



ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Издается с октября 1997 г.
Выходит 6 раз в год

№ 2 (158) 2018

УЧРЕДИТЕЛИ:

Омский государственный
технический университет
Омский государственный
университет путей сообщения

СОВЕТ УЧРЕДИТЕЛЕЙ:

А. В. Косых,
д-р техн. наук, проф.
(главный редактор)
Б. Д. Женатов,
канд. техн. наук
(зам. главного редактора)
С. М. Овчаренко,
д-р техн. наук, проф.
И. И. Галиев,
д-р техн. наук, проф.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

П. Д. Балакин,
д-р техн. наук, проф.
(отв. за выпуск)
В. Н. Горюнов,
д-р техн. наук, проф.
А. В. Зыкина,
д-р физ.-мат. наук, проф.
А. А. Кузнецов,
д-р техн. наук, проф.
В. А. Майстренко,
д-р техн. наук, проф.
А. Н. Новожилов,
д-р техн. наук, проф.
В. И. Потапов,
д-р техн. наук, проф.
А. А. Рауба,
д-р техн. наук, проф.
В. В. Харламов,
д-р техн. наук, проф.
В. Т. Черемисин,
д-р техн. наук, проф.
В. Е. Щерба,
д-р техн. наук, проф.

Ответственный секретарь
М. К. Моисеева

Редактор

Т. П. Семина

Компьютерная верстка

О. Н. Чирун

Макет обложки

В. С. Гуринов

Свидетельство о регистрации
ПИ № ТУ55-00559 от 06.10.2017 г.
выдано Управлением Роскомнадзора
по Омской области

Подписной индекс 83597

© Редакция журнала
«Омский научный вестник», ОмГТУ

Подписано в печать 16.04.2018 г.
Дата выхода в свет 28.04.2018 г.

Формат 60x84 1/8. 16,04 усл. печ. л.
Бумага офсетная.

Отпечатано на дупликаторе
на кафедре «Дизайн
и технологии медиаиндустрии».
Тираж 500 экз. (1-й завод 1–200). Заказ 16.

СОДЕРЖАНИЕ

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

- Е. Н. Еремин, А. С. Лосев, С. А. Бородихин, А. Е. Маталасова,
И. А. Пономарев. Применение термической обработки для
упрочнения коррозионно-стойких покрытий, наплавленных
порошковой проволокой с комплексом $\text{VN-TiB}_2\text{-ZrB}_2$ 5
В. И. Кузнецов, О. А. Шариков. Способ переработки
механических смесей с применением вихревого комплекса
глубокой сепарации 10
Г. Н. Соколов, А. А. Артемьев, Ю. Н. Дубцов, Е. Н. Еремин,
В. Б. Литвиненко-Арьков, А. С. Лосев. Влияние азота и частиц
карбонитрида титана на структуру и свойства металла системы
Fe-C-Cr-Ni-Mo, наплавленного порошковой проволокой 15

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭНЕРГЕТИКА

- Е. В. Птицына, Д. В. Птицын, А. Б. Кувалдин. Низковольтные
электродные водоподогреватели с питанием током сложной
формы 20
В. В. Харламов, С. Н. Найден, А. С. Хлопцов, П. Г. Петров.
Математическая модель и методика расчета превышения
температуры в узлах коллекторно-щеточного устройства
тягового двигателя ЭДП-800 карьерного самосвала БелАЗ
в стационарном режиме 27
А. А. Бубенчиков, Т. В. Бубенчикова. Оценка применения
ветроколес без нагрузки в теле ускорителя потока
для ветроэнергетических установок с вертикальной осью
вращения 33
А. А. Бубенчиков, Т. В. Бубенчикова, Е. Н. Еремин,
В. В. Харламов. Исследование ускорителей воздушного потока
башенного типа для ветроэнергетических установок
с вертикальной осью вращения 38
С. С. Колмогорова, А. С. Колмогоров, С. В. Бирюков. Измерение
степени неоднородности электрического поля 45
А. И. Антонов, Ю. М. Денчик, Д. А. Зубанов, Н. В. Зубанова,
А. А. Руппель. Моделирование несимметричных режимов
работы электрической сети и обработка результатов с помощью
программы для ЭВМ 48
А. В. Дед, С. П. Сикорский, И. Б. Данюков. Обработка данных
экспериментальных измерений показателей качества
электрической энергии на примере уровней отклонений
напряжений 55
А. В. Дед, С. П. Сикорский, П. С. Смирнов. Результаты
измерений показателей качества электроэнергии в системах
электроснабжения предприятий и организаций 60
Д. В. Коваленко, Л. А. Файфер, Б. Ю. Киселёв, А. О. Шепелев,
П. С. Смирнов, В. И. Суровцев. Моделирование резонанса токов
на высших гармониках при нестационарном режиме работы
системы электроснабжения 64
А. В. Радченко, К. И. Никитин, А. С. Татевосян, Р. Т. Тажиев.
Визуализация и методика исследования трехмерного магнитного
поля подвешенного электромагнитного железоотделителя
с наборными полюсами и полюсными наконечниками 70
Д. Ю. Руди, А. И. Антонов, Т. В. Гоненко, В. И. Клеутин,
А. А. Руппель, Е. Ю. Руппель. Методы снижения несимметрии
напряжения в электрических сетях 0,4 – 10 кВ 75

| | |
|--|----|
| В. А. Копырин, О. В. Смирнов, А. Л. Портнягин. Оценка энергетической эффективности использования внутрискважинных компенсаторов реактивной мощности | 78 |
| Т. А. Новожилов, А. Н. Новожилов, А. О. Юсупова, Г. Ж. Асаинов. Автономные источники питания для нужд релейной защиты | 84 |

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

| | |
|---|-----|
| В. Л. Хазан, М. Н. Ковалева. Каналы связи с переменными параметрами | 88 |
| А. А. Калачиков, Н. С. Щелкунов. Построение и проверка моделей радиоканала ММО на основе результатов измерений | 93 |
| Е. В. Леун, В. И. Леун, А. Е. Шаханов. Метрологический анализ лазерных приборов активного контроля размеров изделий с использованием корундовых наконечников | 98 |
| Г. М. Сидельников, Д. В. Огнев. Помехоустойчивость разнесенного приема сигналов с фазовой и относительной фазовой модуляцией в каналах с многолучевостью | 104 |
| Н. С. Чернышева, Б. П. Ионов, А. Б. Ионов. Экспериментальная установка для изучения влияния запыленности на бесконтактные измерения температуры | 110 |
| А. А. Федотов, Р. А. Ахмеджанов. О помехоустойчивости активного виброакустического способа контроля состояния магистрального трубопровода | 116 |

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| В. И. Потапов. Вычисление среднего времени «жизни» одного класса резервированных восстанавливаемых после отказов систем при произвольной во времени интенсивности отказов и восстановления | 121 |
| В. П. Пивоваров, А. В. Зубарь. Дополнительные ограничения при поиске изображений на стереопарах вдоль экиполярных линий | 124 |
| Д. А. Панков, Л. А. Денисова. Контроль и диагностика неисправностей программно-аппаратного комплекса | 128 |

| | |
|---|------------|
| Contents | 134 |
| Summary. Keywords | 135 |
| Информация | 3 |
| Требования к оформлению научных статей, направляемых в журнал «Омский научный вестник» | 4 |

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ПРАВИТЕЛЬСТВО ОМСКОЙ ОБЛАСТИ
ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СО РАН
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДОВ СО РАН
ТОМСКАЯ ГРУППА И СТУДЕНЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ СИБИРСКОЙ СЕКЦИИ ИНСТИТУТА ИНЖЕНЕРОВ
ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ (IEEE)
ОМСКИЙ ФИЛИАЛ ИНСТИТУТА МАТЕМАТИКИ ИМ. С. Л. СОБОЛЕВА СО РАН



Уважаемые коллеги!

*Приглашаем вас 13–15 ноября 2018 года
принять участие*

*в XII Международной IEEE научно-технической конференции
«ДИНАМИКА СИСТЕМ, МЕХАНИЗМОВ И МАШИН»*

Конференция направлена на демонстрацию и популяризацию результатов научной деятельности, развитие системы эффективных коммуникаций научной общественности, повышение уровня международного обмена научными знаниями, повышение статуса инженерного образования, повышение качественного уровня и обеспечения соответствия публикаций конференции международным стандартам. С 2014 года конференция проводится под эгидой Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) и входит в план мероприятий Института инженеров по электротехнике и электронике.

Секции конференции

1. Динамика механизмов и машин. Председатель П. Д. Балакин.
2. Динамика электротехнических комплексов и систем. Председатели А. В. Бубнов, Е. Г. Андреева.
3. Технология производства машин. Председатели А. П. Моргунов, А. А. Федоров.
4. Радиотехнические системы и устройства. Приборостроение. Электроника. Председатели А. Г. Козлов, В. И. Левченко.
5. Инфокоммуникационные технологии. Председатель В. А. Майстренко.
6. Контроль и испытания в промышленности. Председатель Л. Г. Варепо.
7. Информационная безопасность. Председатель О. Т. Данилова.
8. Динамика летательных аппаратов. Транспортные и космические системы. Председатель В. И. Трушляков.
9. Динамика тепловых низкотемпературных систем. Председатель А. Г. Михайлов.
10. Физико-химические процессы и системы. Председатель И. А. Кировская.
11. Материалы и технологии. Наноматериалы и нанотехнологии. Председатель А. Ю. Машков.
12. Математическое и имитационное моделирование. Председатели А. В. Зыкина, А. И. Задорин.
13. Геометрическое и компьютерное моделирование. Председатель К. Л. Панчук.
14. Алгоритмы и вычисления в математических моделях. Председатель А. Н. Шевляков.

Статьи по итогам докладов, представленных на конференции, будут размещены в IEEE Xplore Digital Library, проиндексированы основными научными базами (WoS, SCOPUS и пр.).

Статьи на английском языке, не соответствующие направлениям IEEE (механика, машиностроение), будут размещены в IOP Conference Series, проиндексированы основными научными базами (WoS, SCOPUS и пр.).

Статьи на русском языке публикуются в журнале «Динамика систем, механизмов и машин», индексируемом РИНЦ, и размещаются на платформе eLIBRARY.RU.

Принимаются статьи, описывающие новые результаты научных исследований, оригинальные идеи и предложения по практическому использованию результатов по тематике конференции.

Конференция пройдет в Омском государственном техническом университете.

Регистрация и приём докладов осуществляется через сайт конференции <http://conf.ict.nsc.ru/Dynamics2018/ru> до 15 мая 2018 года.

Адрес оргкомитета: 644050, г. Омск, пр. Мира, 11, ОмГТУ, Информационно-патентный отдел.

Телефон/Факс (3812)653536

e-mail: dynamics2016@omgtu.ru

Сайт <http://ipo.omgtu.ru>

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

О содержании. Статья должна содержать только оригинальный материал, отражающий результаты исследований автора, не опубликованный ранее и не направленный для рассмотрения в другие издания.

О рассмотрении поступивших материалов. На первом этапе все научные статьи проходят обязательную проверку на наличие заимствований. Статьи, содержащие менее 70 % уникального текста, возвращаются автору (авторам). Статьи, прошедшие проверку на уникальность текста, редакция направляет на рецензирование. Высказанные замечания передаются автору (авторам). После доработки материалы вновь рассматривают рецензенты, после чего принимается решение о направлении в печать.

К статье (с подписью автора) прилагается **экспертное заключение** о возможности открытого опубликования.

Аспиранты обязаны предоставлять на статью отзыв научного руководителя или рекомендацию доктора наук соответствующей специальности.

Об оформлении. Статью необходимо набрать в текстовом редакторе Word (с расширением *.doc или *.docx) (шрифт — Times New Roman Cyr 14 пт, абзацный отступ — 0,5 см, межстрочный интервал — полуторный, **без переносов в словах**). Распечатать на бумаге форматом А4 (210×297 мм). Оригинал должен быть чистым, не согнутым, без ручных правок. Страницы должны быть пронумерованы карандашом на обороте. Объем статьи — **10–15** страниц, включая рисунки и таблицы (без учета аннотации, ключевых слов, библиографического списка и сведений об авторах); при этом собственно текст — 6–7 страниц.

В редакцию необходимо предоставить распечатанный вариант статьи (с личной подписью автора (авторов)) и электронную версию на любом из перечисленных носителей: CD-, DVD-дисках, запоминающем устройстве Flash drive (или отправить по e-mail: onv@omgtu.ru).

Поля: сверху и снизу — по 2,5; слева и справа — по 2 см.

Заголовок. В верхнем левом углу листа проставляется УДК. Далее, по центру, печатается название статьи (**прописная буква только первая**). В названии статьи нельзя использовать аббревиатуры. Ниже — инициалы, фамилия автора (авторов), строкой ниже — полное название организации, через запятую — город.

Ниже через строку помещаются текст аннотации и ключевые слова на русском языке.

Аннотация должна отражать основную тему статьи, её актуальность, цель и задачи исследования, а также его результаты. В аннотации автор (авторы) указывает, что нового несет в себе данная работа в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению. Рекомендуемый средний объем аннотации — от 500 печатных знаков.

Ключевые слова — 6–8 слов или словосочетаний, которые должны отражать специфику темы, субъект и результаты исследования. Следует избегать слов и словосочетаний общего характера. При подборе ключевых слов рекомендуется использовать термины и словосочетания, используемые в исследуемых областях.

Через строку на **английском языке** приводятся инициалы и фамилия автора (авторов), название статьи, аннотация и ключевые слова. Далее через строку помещают основной текст статьи.

Ключевые слова на русском и английском языках располагают под соответствующей аннотацией. Слева печатается словосочетание «Ключевые слова:» или «Keywords:» и через запятую приводятся ключевые слова (не более шести слов/словосочетаний).

Если в тексте есть **примечания**, то после основного текста, перед библиографическим списком, набирается по центру заглавие «Примечания» и через строку помещаются тексты примечаний, пронумерованные числом в виде верхнего индекса (например, ¹) в порядке ссылки по тексту. **Ссылка на примечание** в основном тексте оформляется жирным шрифтом числом в виде верхнего индекса (например, ... модели¹). Автоматическая нумерация примечаний не допускается.

Формулы. Простые внутрискладочные и однострочные формулы, не содержащие специальных символов (отсутствующих на клавиатуре), должны быть набраны символами с клавиатуры без использования специальных редакторов. Единичные специальные символы, отсутствующие на клавиатуре, формулы, содержащие специальные символы, отсутствующие на клавиатуре, а также сложные и многострочные формулы должны быть целиком набраны в редакторе формул **Microsoft Equation 3.0**. Не допускается набор части формулы символами, а части — в редакторе формул. В случаях, когда написание строчных и прописных букв совпадает и отличается только размером, в распечатанном варианте прописные буквы долж-

ны быть подчеркнуты простым карандашом двумя чертами снизу, строчные буквы — двумя чертами сверху. Индексы поясняются или дублируются простым карандашом на полях. Если в тексте статьи формулы нумеруются, то эту нумерацию следует выполнять набором чисел. Автоматическая нумерация не допускается.

В тексте статьи должны содержаться ссылки на источники информации (не менее 10–15 источников).

— обязательное цитирование современных работ (оценивается доля цитируемых публикаций, изданных по тематике статьи, за последние 5 лет);

— наличие баланса между ссылками на отечественные и иностранные публикации (показывает, насколько автор (авторы) рукописи владеют современным состоянием проблемы в России и за рубежом);

— доля ссылок на статьи автора (авторов), изданные ранее, не должна превышать 25 % от общего количества ссылок.

Ссылки на источники информации нумеруются последовательно, по мере упоминания в тексте, и обозначаются числами, заключенными в квадратные скобки (например, [1]). Если ссылка на источник информации в статье упоминается неоднократно, то повторно в квадратных скобках указывается его номер из списка (без использования в библиографическом списке следующего порядкового номера и ссылки «Там же»). В случае, когда ссылаются на различные материалы из одного источника, в квадратных скобках указывается каждый раз его и номер страницы, например, [1, с. 17] или [1, с. 28–29].

Библиографический список. В тексте должны содержаться ссылки на источники информации. Ниже основного текста (или текстов примечаний) печатается по центру заглавие «Библиографический список» и через строку помещается пронумерованный перечень источников в порядке ссылки по тексту в соответствии с действующими требованиями редакции к библиографическому описанию. В одном пункте перечня следует указывать только один источник информации.

Таблицы помещаются на новой странице после библиографического списка. Нумерация таблиц производится в порядке ссылки по тексту. Нумерационный заголовок таблицы набирается жирным шрифтом с выравниванием по правому краю (например, **Таблица 1**). Тематический заголовок (если имеется) набирается на следующей строке жирным шрифтом с выравниванием по центру. Ссылка на таблицу в основном тексте оформляется жирным шрифтом в скобках — например, **(табл. 1)**. Если таблица имеет большой объем, она может быть помещена на отдельной странице, а в том случае, когда она имеет значительную ширину, — на странице с альбомной ориентацией.

Рисунки последовательно размещаются на новой странице после таблиц (или библиографического списка). Нумерация рисунков производится в порядке ссылки по тексту. Нумерационный заголовок набирается жирным шрифтом с выравниванием по центру (например, **Рис. 1**). Тематический заголовок (если имеется) — в той же строке сразу же после нумерационного (например, **Рис. 1. Зависимость...**). Ссылка на рисунок в основном тексте оформляется жирным шрифтом в скобках — например, **(рис. 1)**. Если рисунок имеет большой формат, он должен быть помещен на отдельной странице, а в том случае, когда он имеет значительную ширину, — на странице с альбомной ориентацией. Рисунки могут быть сканированными с оригинала (с разрешением 150–300 dpi) или выполнены средствами компьютерной графики и сохранены в форматах JPEG, TIFF, BMP, PSD. Объем файла рисунка не должен превышать **3 Мб**. Использование графики в формате MS Visio, различных CAD и других программ не допускается. Рисунки должны быть четкими. Все позиции на рисунке должны быть расшифрованы и описаны. Легенда рисунка должна быть легко читаемой, шрифт не менее 8–9 пт. Допускается, а в случае с иллюстрациями большого объема (файла) приветствуется, размещение рисунков в отдельном файле электронной версии. Название рисунка ставится непосредственно под рисунком и не должно включаться в формат рисунка.

Допускается не более **восьми** рисунков и таблиц.

На последней странице указать следующие **сведения об авторе (авторах)**: фамилию, имя, отчество; ученую степень, ученое звание, должность, место работы, номер телефона (не публикуется); адрес для переписки; для иногородних авторов — почтовый адрес, на который отправляется журнал в случае публикации их статьи; SPIN-код PИИЦ, Scopus Author ID, ORCID, Web of Science Researcher ID.

Распечатанный вариант статьи, оригинал экспертного заключения отправить по адресу: 644050, г. Омск, пр. Мира, 11, ОмГТУ, редакция журнала «ОНВ».

Тел. 8 (3812) 65-32-08.

Доступна система **on-line** приема статей <http://onv.omgtu.ru/article.php>